



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 035 115** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **H 02 K 23/00, B 60 K 7/00**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4879048/07, 31.10.1990

(46) Date of publication: 10.05.1995

(71) Applicant:  
 Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
 Molchanov Konstantin Vladimirovich

(72) Inventor: Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
 Molchanov Konstantin Vladimirovich

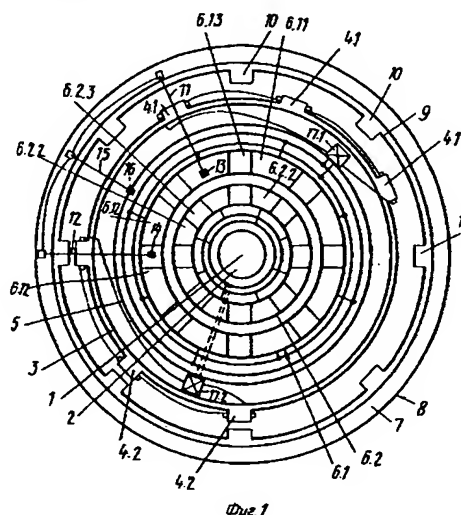
(73) Proprietor:  
 Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
 Molchanov Konstantin Vladimirovich

(54) **MOTOR-WHEEL**

(57) **Abstract:**

FIELD: transportation means. SUBSTANCE: motor-wheel has armature 2 with magnetic circuit 3 and groups of electromagnets 4.1 and 4.2 put on axle 1. Armature carries ring contact 5, main 6.1 and supplementary 6.2 distribution contacts corresponding to groups 4.1 and 4.2 and composed of current conducting insulated plates with each other one interconnected in groups. Field structure 7 has magnetic circuit with permanent magnets 10 arranged evenly with alternating polarities and current collectors having electric contact with collector distribution plates 6.1 and 6.2 and current collector 15 having electric contact with contact 5. Current collectors in this case perform commutation of low voltage across controlling inputs of commutators commutating high voltage across coils of electromagnets of stator. Due to this voltage across electromagnets of rotor can be raised as heavy current flows directly through coils but not through brushes. This leads to increase of forces of

electromagnetic interaction and to enhanced reliability of motor thanks to sudden drop of current through brush-and-collector unit. EFFECT: enhanced reliability of motor-wheel. 3 cl, 3 dwg



RU 2 035 115 C1

RU 2 035 115 C1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в качестве мотора-колеса транспортных, дорожных и других передвижных средств.

Известен мотор-колесо, содержащее встроенную в колесо асинхронную электрическую машину, при этом статор с магнитопроводом неподвижно закреплен на оси колеса, на магнитопроводе статора размещены магнитные элементы статора, ротор установлен подвижно по оси колеса и имеет магнитопровод с короткозамкнутыми обмотками [1]. Мотор-колесо имеет ряд недостатков: плохие тепловый режим и регулировочные характеристики, высоковольтное питание, сложную систему управления и другие.

Известен мотор-колесо, который в силу наибольшей сложности по технической сущности и общим признакам выбрано за прототип, содержащий обод, ось, электропривод с электродвигателем и блок регулируемого напряжения, статор электродвигателя жестко закреплен на оси, на статоре размещен магнитопровод статора с электромагнитами статора, образованными катушками, размещенными на сердечниках, соединенных с магнитопроводом статора, или на зубцах магнитопровода статора, ротор электродвигателя с магнитопроводом ротора, установленный на оси колеса с возможностью вращения относительно статора и несущий обод, на магнитопроводе ротора размещены магнитные элементы ротора, обращенные к магнитным элементам статора так, что магнитные элементы статора и ротора имеют магнитное взаимодействие, распределительный коллектор, токосъемники с минимум двумя элементами токосъема [1].

Однако в прототипе имеется недостаток: через распределительный коллектор и щетки протекает большой ток, обусловленный необходимостью создания мощных электромагнитов, что приводит к уменьшению долговечности и надежности за счет возможности пробоя и кругового огня, не позволяет достичь большой мощности и хороших регулировочных свойств.

Избегать указанного недостатка можно путем подачи высокого напряжения на неподвижные электромагниты статора и его управления мощными коммутаторами.

Цель изобретения повышение долговечности, надежности и мощности, улучшение регулировочных свойств мотора-колеса.

На фиг. 1 изображен мотор-колесо и его разрез; на фиг. 2 электрическая схема и конструкция некоторых блоков.

Мотор-колесо (фиг. 1) содержит закрепленный на оси 1 якорь (статор) 2 с магнитопроводом 3 и группами электромагнитов 4.1 и 4.2. На якоре закреплены кольцевой контакт 5 и основной 6.1 и дополнительный 6.2 распределительные контакты, соответствующие группам электромагнитов 4.1 и 4.2 и состоящие из токопроводных изолированных пластин 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 и 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 соответственно. Пластины 6.1.1, 6.1.2 и 6.2.1, 6.2.2 соединены каждые (через одну) электрически между собой в группы. Пластины 6.1.3 и 6.2.3 являются промежуточными и могут быть как токонепроводными, так и токопроводными, но

изолированными. Индуктор (ротор) 7 имеет обод 8, магнитопровод 9 с постоянными магнитами 10, расположенными равномерно с чередующимися полярностями, токосъемники 11 и 12 с элементами 13 и 14, имеющими электрический контакт с пластинами распределительных коллекторов 6.1 и 6.2 соответственно, и токосъемник 15 с элементом 16, имеющий электрический контакт с контактом 5. Элементы 13, 14 и 16 соединены электрически. Выводы электромагнитов группы 4.1 и 4.2 соединены с выходами коммутаторов 17.1 и 17.2 соответственно, входы которых соединены с соответствующими выходами блока регулируемого напряжения 18 (на фиг. 1 не показано), а управляющие входы с соответствующими группами пластин соответствующих распределительных коллекторов.

P выбрано равным  $45^\circ$  ( $360/8$ ).

Электрическое соединение и частные конструкции коммутаторов 17.1 и 17.2 и блока регулируемого напряжения 18 показаны на фиг. 2. В общем случае число групп электромагнитов якоря равно общему числу распределительных коллекторов. Наиболее оптимальным является вариант равномерного распределения электромагнитов в группах и постоянных магнитов по окружности индуктора.

Мотор-колесо работает следующим образом.

При включении напряжения блока 18 напряжение подается на коммутаторы 17.1 и 17.2. Это напряжение через соответствующий коммутатор (17.1) подается на те электромагниты (4.1), элемент токосъемника которых находится на электрически соединенных между собой пластинах. В зависимости от того, какой группе принадлежит указанная пластина, электрический сигнал (блок 18 контакт 5 элемент 16 элемент 13 пластины 16.1.2) подается на тот или иной управляющий вход коммутатора (17.1). При этом осуществляется прямое или инверсное подключение блока 18 к электромагнитам (4.1), зависящее от направления движения и подходящего к электромагнитам группы постоянных магнитов. После прохождения над электромагнитом очередного постоянного магнита, элемент (13) переходит на пластину другой группы (16.1.1) пластин этого же распределительного коллектора (6.1), перекоммутируя напряжение на электромагнитах (4.1) (т. к. следующий постоянный магнит имеет противоположную полярность), меняя их намагниченность и обеспечивая требуемое электромагнитное взаимодействие. При этом, когда электромагниты одной группы (4.2) не участвуют в силу обесточенности в создании вращающегося момента, его создают электромагниты другой группы (4.1) и наоборот.

Величину вращающегося момента можно менять за счет изменения напряжения блока 18. Блок 18 может быть реализован на источнике стабильного напряжения и аккумуляторах (на фиг. 2 шины питания коммутаторов не указаны). Коммутаторы могут быть стандартно реализованы на электронных аналоговых коммутаторах, например КР590КН.

Таким образом в данном устройстве распределительный коллектор осуществляет функцию управления коммутацией напряжения, а не коммутирует его, что сразу позволяет, во-первых, избежать кругового огня, подгорания щеток, замыканий, испарения покрытий, что ведет к повышению надежности и долговечности, во-вторых, поднять рабочее напряжение на электромагнитах (т.к. большие токи коммутируются специальными блоками), что ведет к увеличению мощности, в-третьих, регулировочные характеристики улучшаются за счет увеличения крутизны управляющих импульсов и, следовательно, более жестких характеристик сигналов управления (напряжения) за счет детерминированности работы ключей.

Предлагаемое изобретение позволяет значительно повысить надежность и мощность мотора-колеса.

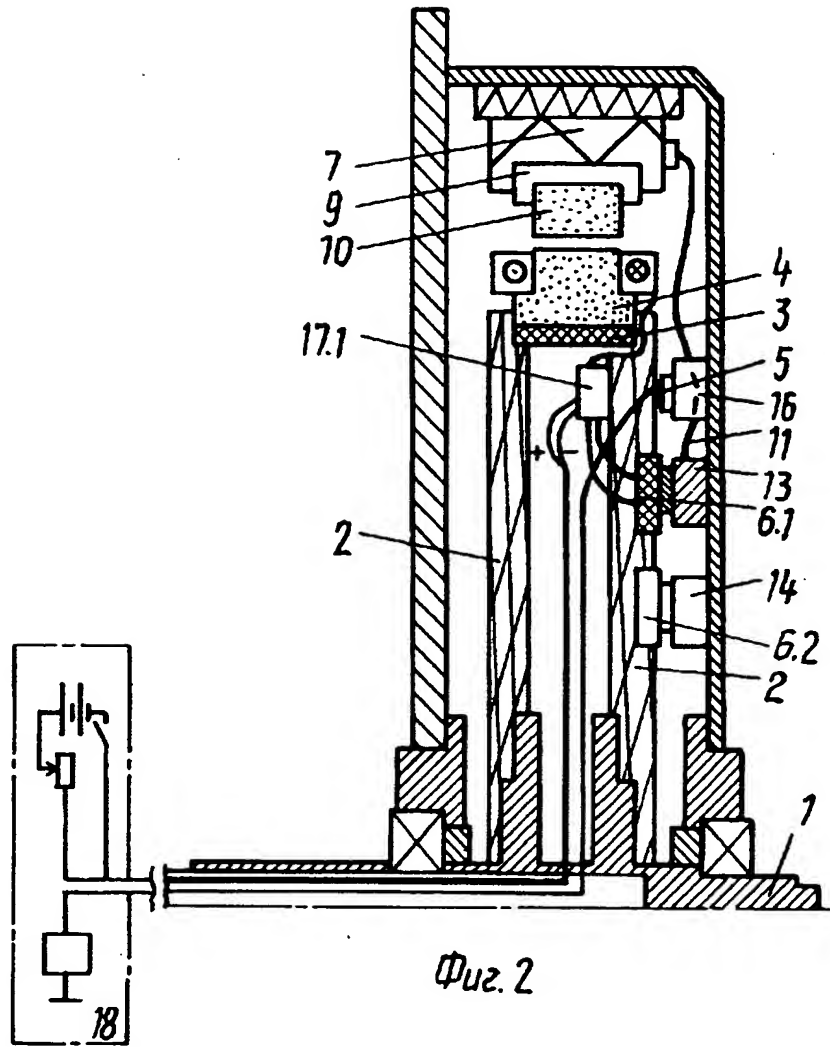
#### Формула изобретения:

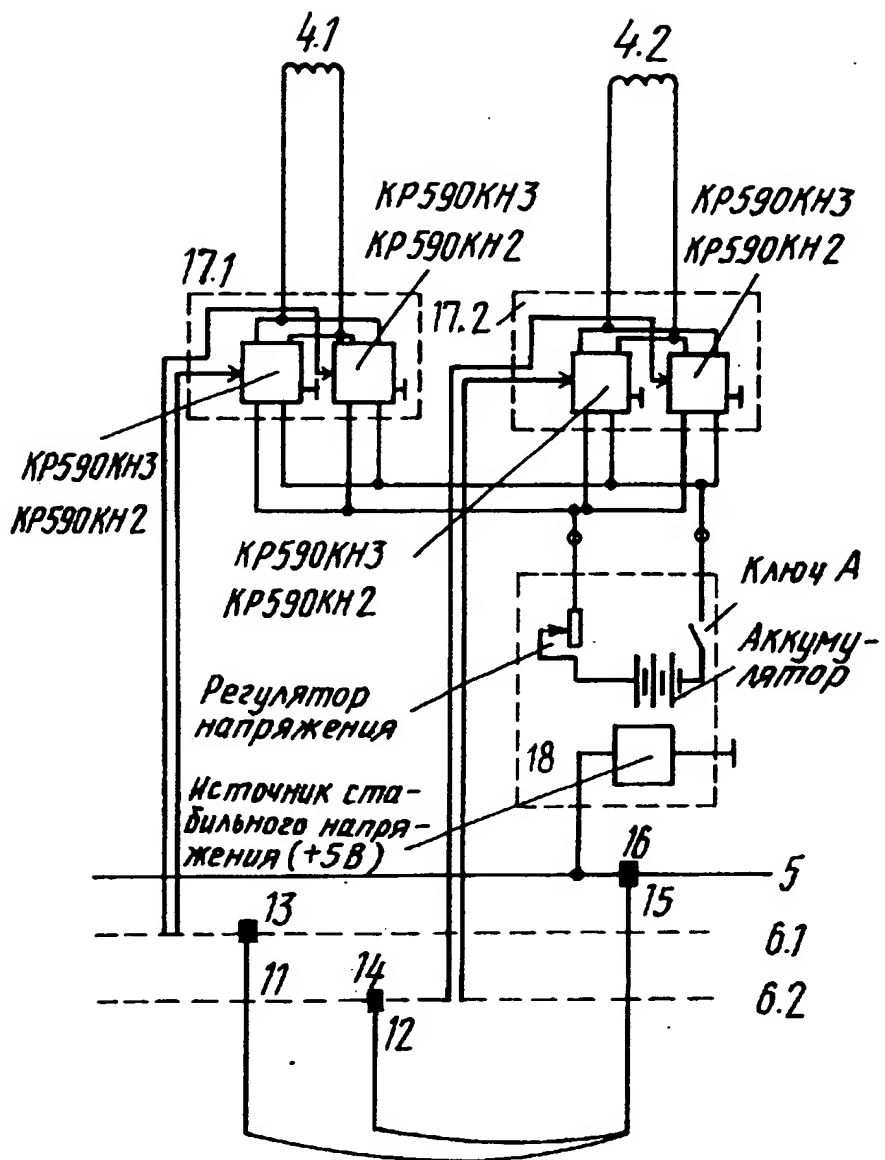
1. МОТОР-КОЛЕСО, содержащее обод, ось, электропривод, состоящий из источника регулируемого напряжения и электродвигателя, содержащего индуктор с постоянными магнитами, размещенными равномерно на поверхности его магнитопровода, якорь с магнитопроводом и катушками обмотки, расположенными по окружности магнитопровода по меньшей мере одной группой и размещенными в группах так, что угловое расстояние между осями любых двух катушек кратно угловому расстоянию  $\alpha$ , при этом любые две катушки одной группы создают противоположно направленные магнитные потоки, если угловое расстояние между их осями кратно нечетному числу  $\alpha$  и одинаково направленные, если это расстояние кратно четному числу  $\alpha$  группы катушек смещены одна относительно другой так, что, когда оси катушек как минимум одной группы совпадают с осями постоянных магнитов, оси катушек как минимум одной другой группы не совпадают с осями постоянных магнитов, токосъемники для каждой группы катушек, каждый из которых с минимум одним элементом токосъема, распределительный коллектор, образованный расположенными по окружности изолированными токопроводящими основными пластинами, соединенными электрически через одну одну с другой образуя две группы основных пластин, при этом ширина любого элемента токосъема меньше расстояния между любыми двумя основными пластинами, отличающееся тем, что, с целью улучшения регулировочных свойств увеличения мощности и повышения надежности, индуктор электродвигателя закреплен на ободе колеса, якорь закреплен на оси колеса, распределительный коллектор расположен на якоре, токосъемники на

индукторе, постоянные магниты размещены так, что угловое расстояние между осями любых двух магнитов кратно угловому расстоянию  $\alpha$  и при этом любые два постоянных магнита имеют противоположную полярность, если угловое расстояние равно нечетному числу  $\alpha$  и одинаковую если четному числу  $\alpha$ , установлены дополнительно минимум один кольцевой контакт, закрепленный на якоре и соединенный с соответствующим выходом источника регулируемого напряжения, минимум один дополнительный токосъемник с минимум одним элементом токосъема, закрепленный на индукторе, минимум один дополнительный распределительный коллектор, аналогичный основному и закрепленный на якоре концентрично с ним, коммутационный блок, входы которого соединены с соответствующими выходами источника регулируемого напряжения, входы управления с соответствующими группами пластин соответствующих распределительных коллекторов, выходы каждый с соответствующим выводом катушки обмотки соответствующей группы, элементы токосъема соответственно соединены между собой.

2. Мотор-колесо по п. 1, отличающееся тем, что распределительный коллектор выполнен с возможностью углового смещения относительно катушек.

3. Мотор-колесо по п.1, отличающееся тем, что в конструкции электродвигателя с одним кольцевым контактом, одним дополнительным токосъемником с одним элементом токосъема и числом групп катушек обмотки, равным числу распределительных коллекторов, катушки обмотки в каждой группе расположены равномерно, число  $M$  пластин каждого распределительного коллектора четно и равно числу постоянных магнитов, коммутаторный блок выполнен из коммутаторов, число которых равно числу групп катушек обмотки, кольцевой контакт электрически соединен с первым выходом источника регулируемого напряжения, элементы всех токосъемников электрически соединены между собой, группы пластин каждого распределительного коллектора соединены каждая с соответствующим управляющим входом соответствующего коммутатора, первые входы которого соединены с вторым выходом источника регулируемого напряжения, вторые входы с его третьим выходом, а выходы с катушками обмотки соответствующей группы, при этом, когда оси катушек любой группы совпадают с осями соответствующих постоянных магнитов, элемент соответствующего группы токосъемника находится между пластинами соответствующего распределительного коллектора, а  $\alpha = 360^\circ/M$ .





Фиг. 3